(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 11 月 15 日 (15.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/205606 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 29/786 (2006.01) *H01L 21/336* (2006.01)
H01L 29/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/116200

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 14 日 (14.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710334764.8 2017年5月12日 (12.05.2017) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 陈江博 (CHEN, Jiangbo); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 宋泳锡 (SONG, Young-suk); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 李伟 (LI, Wei); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 闫梁臣 (YAN, Liangchen); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市中咨律师事务所 (ZHONGZI LAW OFFICE); 中国北京市西城区平安里西大街26号新时代大厦7层, Beijing 100034 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** THIN FILM TRANSISTOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR, DISPLAY PANEL, AND DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 薄膜晶体管及其制备方法、显示面板和显示装置

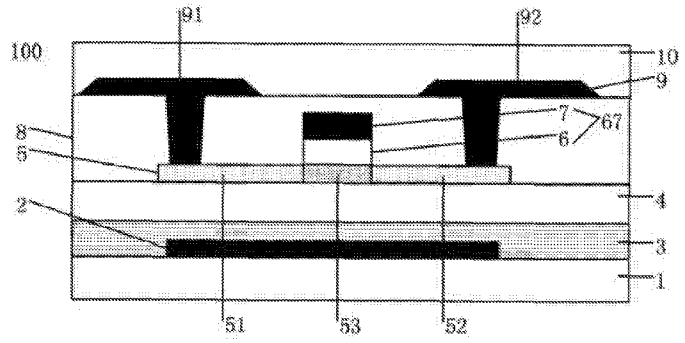


图 1

(57) **Abstract:** A thin film transistor and a preparation method therefor, a display panel, and a display device. The thin film transistor comprises: a substrate (1); an active layer (5) located on the substrate (1); and a light shielding layer (2), a first dielectric layer (3), and a second dielectric layer (4) which are located between the substrate (1) and the active layer (5), wherein the first dielectric layer (3) is located between the second dielectric layer (4) and the substrate (1), and the refractive index of the first dielectric layer (3) is greater than that of the second dielectric layer (4).

(57) **摘要**: 一种薄膜晶体管及其制备方法、显示面板和显示装置，所述薄膜晶体管包括：衬底(1)；位于所述衬底(1)之上的有源层(5)；以及位于所述衬底(1)与所述有源层(5)之间的遮光层(2)、第一介质层(3)和第二介质层(4)，其中，所述第一介质层(3)位于所述第二介质层(4)与所述衬底(1)之间，所述第一介质层(3)的折射率大于所述第二介质层(4)的折射率。

WO 2018/205606 A1

[见续页]

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

薄膜晶体管及其制备方法、显示面板和显示装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于2017年5月12日递交的中国专利申请第201710334764.8号优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及显示技术领域，尤其涉及一种薄膜晶体管及其制备方法、显示面板和显示装置。

背景技术

随着显示技术的不断发展，氧化物薄膜晶体管具有电子迁移率高、制备温度低、均一性好等特点，由此越来越受到人们的广泛使用。然而，在顶栅型薄膜晶体管中，发光单元的光照会对薄膜晶体管产生影响，从而影响薄膜晶体管的光照稳定性。

发明内容

本公开的实施例提供了一种薄膜晶体管及其制备方法、显示面板和显示装置。

在本公开的实施例的第一方面中，提供一种薄膜晶体管，包括：衬底；位于所述衬底之上的有源层；以及位于所述衬底与所述有源层之间的遮光层、第一介质层和第二介质层，其中，所述第一介质层位于所述第二介质层与所述衬底之间，所述第一介质层的折射率大于所述第二介质层的折射率。

在一个实施例中，所述遮光层位于所述衬底与所述第一介质层之间。

在一个实施例中，所述薄膜晶体管还包括位于所述衬底上的与所述遮光层同层且间隔设置的光阻挡部，其中，所述第一介质层覆盖所述遮光层

和所述光阻挡部。

在一个实施例中，所述光阻挡部的数量包括至少两个，所述光阻挡部设置在所述遮光层的两侧。

在一个实施例中，所述光阻挡部的材料与所述遮光层的材料相同。

在一个实施例中，所述光阻挡部的截面形状包括三角形、圆形或梯形。

在一个实施例中，所述遮光层位于所述第一介质层与所述第二介质层之间。

在一个实施例中，所述第一介质层包括氮化硅，所述第二介质层包括氧化硅。

在一个实施例中，所述薄膜晶体管还包括：位于所述有源层之上的栅极叠层，其中，所述有源层包括位于所述栅极叠层之下的沟道区以及分别位于所述沟道区两侧的源/漏极区，所述栅极叠层包括栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上的栅极；位于所述第二介质层、所述有源层和所述栅极叠层之上的层间绝缘层，其中，所述层间绝缘层包括暴露所述源/漏极区的过孔；位于所述层间绝缘层之上的经由所述过孔连接到所述源/漏极区的源/漏电极；以及位于所述层间绝缘层和所述源/漏电极之上的钝化层。

在本公开的实施例的第二方面中，提供一种制备薄膜晶体管的方法，包括：在衬底上形成遮光层和第一介质层；在所述遮光层和所述第一介质层上形成第二介质层以覆盖所述遮光层和所述第一介质层，其中，所述第一介质层的折射率大于所述第二介质层的折射率；以及在所述第二介质层上形成有源层。

在一个实施例中，在所述衬底上形成所述遮光层和所述第一介质层包括：在所述衬底上形成所述遮光层；以及在所述遮光层和所述衬底上形成所述第一介质层。

在一个实施例中，所述方法还包括在所述衬底上形成与所述遮光层同层且间隔设置的光阻挡部，所述第一介质层覆盖所述遮光层和所述光阻挡部。

在一个实施例中，所述光阻挡部的材料与所述遮光层的材料相同。

在一个实施例中，在所述衬底上形成所述遮光层和所述第一介质层包括：在所述衬底上形成所述第一介质层；以及在所述第一介质层上形成所述遮光层。

在一个实施例中，所述方法还包括：在所述有源层之上形成栅极叠层，其中，所述有源层包括位于所述栅极叠层之下的沟道区以及分别位于所述沟道区两侧的源/漏极区，所述栅极叠层包括栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上的栅极；形成层间绝缘层以覆盖所述第二介质层、所述有源层和所述栅极叠层；构图所述层间绝缘层以在所述层间绝缘层中同时形成暴露所述源/漏极区的过孔；在所述层间绝缘层上形成导电层以填充所述过孔；构图所述导电层以形成经由所述过孔连接到所述源/漏极区的源/漏电极；以及在所述层间绝缘层和所述源/漏电极上形成钝化层。

在本公开的实施例的第三方面中，提供一种包括在本公开的实施例的第一方面中描述的薄膜晶体管的显示面板。

在本公开的实施例的第四方面中，提供一种包括在本公开的实施例的第三方面中描述的显示面板的显示装置。

适应性的进一步的方面和范围从本文中提供的描述变得明显。应当理解，本申请的各个方面可以单独或者与一个或多个其他方面组合实施。还应当理解，本文中的描述和特定实施例旨在仅说明的目的并不旨在限制本申请的范围。

附图说明

本文中描述的附图用于仅对所选择的实施例的说明的目的，并不是所有可能的实施方式，并且不旨在限制本申请的范围，其中：

图 1 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图；

图 2 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图；

图 3 是根据本公开的实施例的光阻挡部的反射作用的示意图；

图 4 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图;

图 5 是根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图;

图 6 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的遮光层的形成示意图;

图 7 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第一介质层的形成示意图;

图 8 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第二介质层的形成示意图;

图 9 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的有源层的形成示意图;

图 10 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的栅极叠层的形成示意图;

图 11 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的层间绝缘层的形成示意图;

图 12 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的过孔的形成示意图;

图 13 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的源/漏电极的形成示意图;

图 14 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的钝化层的形成示意图;

图 15 是根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图;

图 16 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的遮光层和光阻挡部的形成示意图;

图 17 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第一介质层的形成示意图;

图 18 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第二介质层的形成示意图;

图 19 是根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图;

图 20 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第一介质层的形成示意图;

图 21 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的遮光层的形成示意图; 以及

图 22 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的第二介质层的形成示意

图。

贯穿这些附图的各个视图，相应的参考编号指示相应的部件或特征。

具体实施方式

首先，需要说明的是，除非上下文中另外明确地指出，否则在本文和所附权利要求中所使用的词语的单数形式包括复数，反之亦然。因而，当提及单数时，通常包括相应术语的复数。相似地，措辞“包含”和“包括”将解释为包含在内而不是独占性地。同样地，术语“包括”和“或”应当解释为包括在内的，除非本文中明确禁止这样的解释。在本文中使用术语“实例”之处，特别是当其位于一组术语之后时，所述“实例”仅仅是示例性的和阐述性的，且不应当被认为是独占性的或广泛性的。

此外，在附图中，为了清楚起见夸大了各层的厚度及区域。应当理解的是，当提到层、区域、或组件在别的部分“上”时，指其直接位于别的部分上，或者也可能有别的组件介于其间。相反，当某个组件被提到“直接”位于别的组件上时，指并无别的组件介于其间。

另外，还需要说明的是，当介绍本申请的元素及其实施例时，冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”旨在表示存在一个或者多个要素；除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上；用语“包含”、“包括”、“含有”和“具有”旨在包括性的并且表示可以存在除所列要素之外的另外的要素；术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性及形成顺序。

现将参照附图更全面地描述示例性的实施例。

在诸如背光源的发光单元发出的光从薄膜晶体管的衬底侧照射薄膜晶体管时，入射到有源层的光会对有源层产生潜在的不利影响，由此会影响薄膜晶体管的光照稳定性。因此，一般会在有源层与衬底之间设置遮光层。该遮光层能够反射部分入射光，从而减少入射到有源层的光。然而，从遮光层两侧入射的光仍会入射到有源层，影响薄膜晶体管的光照稳定性。本

发明人经研究发现，当有源层为氧化物半导体时，从遮光层两侧入射的光的这种不利影响尤为显著。

在本文描述的实施例中，提供了一种薄膜晶体管。该薄膜晶体管中的缓冲层包括高折射率介质层和低折射率介质层，使得从遮光层两侧入射的光通过在高-低折射率介质层的界面处的反射而反射出衬底，或者上述光在遮光层的顶表面与高折射率介质层的顶表面之间横向传播。这样能够减少入射到有源层的光强，从而提高薄膜晶体管的光照稳定性。

图 1 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图。如图 1 所示，薄膜晶体管 100 包括：衬底 1；位于衬底 1 之上的遮光层 2；位于衬底 1 和遮光层 2 之上的第一介质层 3;位于第一介质层 3 之上的第二介质层 4;位于第二介质层 4 之上的有源层 5；位于有源层 5 之上的栅极叠层 67，其中，有源层 5 包括位于栅极叠层 67 之下的沟道区 53 以及分别位于沟道区 53 两侧的源/漏极区 51、52，栅极叠层 67 包括栅极绝缘层 6 和位于栅极绝缘层 6 之上的栅极 7；位于第二介质层 4、栅极叠层 67 以及源/漏极区 51、52 之上的层间绝缘层 8，其中，层间绝缘层 8 包括暴露源/漏极区 51、52 的过孔（图中未示出）；位于层间绝缘层 8 之上的源/漏电极层 9，其中，源/漏电极层 9 包括经由过孔分别连接到源/漏极区 51、52 的源/漏电极 91、92；以及位于层间绝缘层 8 和源/漏电极层 9 之上的钝化层 10。

在一个示例性实施例中，第一介质层 3 的折射率大于第二介质层 4 的折射率。

在一个示例性实施例中，第一介质层 3 包括氮化硅，第二介质层 4 包括氧化硅，其中，第一介质层 3 的折射率为 2.0，第二介质层 4 的折射率为 1.4。可以理解，第一介质层 3 和第二介质层 4 的材料不限于上述材料，只要第一介质层 3 的折射率大于第二介质层 4 的折射率即可。

由于氧化硅致密度较高，因此能够减少氮化硅中的氢向有源层的扩散。

在一个示例性实施例中，第一介质层 3 的厚度为 100nm 至 500nm，第二介质层 4 的厚度为 5nm 至 1000nm。在一个示例性实施例中，第一介质

层 3 的厚度为 100nm，第二介质层 4 的厚度为 200nm。

在一个示例性实施例中，衬底 1 为玻璃。可以理解，衬底 1 可以为公知的其他材料，只要衬底 1 为透明的即可。

在一个示例性实施例中，遮光层 2 包括金属层。在一个示例性实施例中，遮光层 2 包括 Mo、AlNd、Al、Cu 等。在一个示例性实施例中，遮光层 2 的厚度为 50nm 至 400nm。在一个示例性实施例中，遮光层 2 的厚度为 100nm。

在一个示例性实施例中，有源层 5 包括半导体材料。应理解，本公开的实施例对半导体的材料没有特别的限制。在一个示例性实施例中，有源层 5 包括 IGZO、ITZO 等氧化物半导体材料。在一个示例性实施例中，有源层 5 的厚度为 10nm 至 100nm。在一个示例性实施例中，有源层 5 的厚度为 40nm。在一个示例性实施例中，栅极绝缘层 6 包括氧化硅。在一个示例性实施例中，栅极绝缘层 6 的厚度为 100nm 至 500nm。在一个示例性实施例中，栅极绝缘层 6 的厚度为 150nm。

在一个示例性实施例中，栅极 7 包括 MoNb/Cu/MoNb 复合金属膜层。可以理解，本公开的实施例的栅极也可以采用其他公知的复合金属膜层。在一个示例性实施例中，栅极 7 的厚度为 200nm 至 1000nm。在一个示例性实施例中，栅极 7 的厚度为 480nm。

在一个示例性实施例中，层间绝缘层 8 包括氧化硅。在一个示例性实施例中，层间绝缘层 8 的厚度为 100nm 至 500nm。在一个示例性实施例中，层间绝缘层 8 的厚度为 300nm。

在一个示例性实施例中，源/漏电极层 9 包括 Mo、Al、Cu 或其复合膜层等。在一个示例性实施例中，源/漏电极层 9 的厚度为 50nm 至 1000nm。在一个示例性实施例中，源/漏电极层 9 的厚度为 480nm。

在一个示例性实施例中，钝化层 10 包括氮化硅或氧化硅。在一个示例性实施例中，钝化层 10 的厚度为 200nm 至 400nm。在一个示例性实施例中，钝化层 10 的厚度为 300nm。

在该实施例中，缓冲层采用高折射率介质层和低折射率层介质层的组合。使得在发光单元发出的光从薄膜晶体管的衬底侧照射薄膜晶体管的情况下，光从高折射率介质层入射到低折射率介质层时，入射光通过光高折射率介质层与低折射率介质层的界面处的反射而射出衬底，或者上述入射光在遮光层的顶表面与高折射率层的顶表面之间横向传播。由此减少进入到薄膜晶体管的有源层的光强，从而提高薄膜晶体管的光照稳定性。

图 2 是根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图。如图 2 所示，图 2 与图 1 的区别在于：在图 1 的基础上，图 2 还包括位于衬底 1 之上的与遮光层 2 同层且间隔设置的位于遮光层 2 两侧的光阻挡部 11。并且，图 2 中的第一介质层 3 覆盖遮光层 2、光阻挡部 11 和衬底 1。由此，使从遮光层 2 两侧入射的光经反射后从衬底侧射出薄膜晶体管 200，以避免光在遮光层 2 的顶表面与第一介质层 3 的顶表面之间传播，从而更有效地减少进入到薄膜晶体管 200 的有源层 5 的光强。因此，更有效地提高薄膜晶体管的光照稳定性。此外，图 2 与图 1 相同的部分如在上文中所描述的，在此不再赘述。

在一个示例性实施例中，光阻挡部 11 的数量包括至少两个，该光阻挡部 11 设置在遮光层 2 的两侧，如图 2 所示。

在一个示例性实施例中，光阻挡部 11 的材料与遮光层 2 的材料相同。这样可以通过对同一材料层进行一次构图而同时形成光阻挡部 11 和遮光层 2，从而可以简化制造步骤。

在图 2 中，光阻挡部 11 的截面形状为梯形形状，其中，该截面垂直于衬底 1。在一个示例性实施例中，光阻挡部 11 的截面形状可以为三角形或圆形。

图 3 是根据本公开的实施例的光阻挡部的反射作用的示意图。在图 3（a）中，入射光入射到位于第一介质层 3 覆盖光阻挡部 11 而形成的凸起外部且离该凸起较远的 a 位置时，入射光经 a 位置反射后没有入射到光阻挡部 11 的侧表面上，而是直接从衬底 1 射出。在图 3（b）中，入射光入

射到该凸起外部且离该凸起较近的 b 位置时，入射光经 b 位置反射后入射到光阻挡部 11 的侧表面上，然后经光阻挡部 11 反射后射出衬底 1。在图 3（c）中，入射光入射到该凸起中的 c 位置时，入射光经 c 位置反射后入射到该凸起中与 c 位置对称的位置，然后经该对称的位置反射后直接射出衬底 1。

通过光阻挡部 11 的设计，使从遮光层 2 两侧入射的光射出薄膜晶体管，还可以避免入射光进入遮光层 2 的顶表面与高折射率介质层 3 的顶表面之间而进行传播。从而更有效地减少进入到薄膜晶体管中的有源层的光强。因此，更有效地提高薄膜晶体管的光照稳定性。

图 4 是示出根据本公开的实施例的薄膜晶体管的截面的示意图。图 4 与图 1 的不同之处在于：图 4 中薄膜晶体管 300 的遮光层和第一介质层的位置与图 1 中薄膜晶体管 100 不同。在图 4 中，第一介质层 3 位于衬底 1 之上，遮光层 2 位于第一介质层 3 之上，第二介质层 4 覆盖第一介质层 3 和遮光层 2。此外，图 4 与图 1 相同的部分如在上文中所描述的，在此不再赘述。

在该实施例中，在光照射薄膜晶体管的情况下，光首先入射到高折射率介质层，满足全反射条件的入射光到达高-低折射率介质层界面时被反射而射出薄膜晶体管，由此减少进入到薄膜晶体管的有源层的光强，从而提高薄膜晶体管的光照稳定性。

在本文描述的实施例中，还提供一种制备上述薄膜晶体管的方法。由于该薄膜晶体管包括高折射率介质层和低折射率层介质层，能够减少进入到有源层的光强，从而提高薄膜晶体管的光照稳定性。现将参照图 5 至图 22 详细地描述本公开的实施例提供的制备薄膜晶体管的方法。

图 5 是示出根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图。如图 5 所示，在步骤 S101 中，在衬底上形成遮光层。图 6 进一步示出了形成遮光层 2 的示意图。

如图 6 所示，在衬底 1 上形成图案化的遮光层 2。

在一个示例性实施例中，形成遮光层 2 的方法包括溅射法或蒸镀法。

如图 5 所示，在步骤 S102 中，在遮光层和衬底之上形成第一介质层。图 7 进一步示出了形成第一介质层 3 的示意图。

如图 7 所示，形成第一介质层 3 以完全覆盖遮光层 2 和衬底 1。

在一个示例性实施例中，形成第一介质层 3 的方法包括等离子体增强化学气相沉积法。

如图 5 所示，在步骤 S103 中，在第一介质层上形成第二介质层。图 8 进一步示出了形成第二介质层 4 的示意图。

如图 8 所示，在第一介质层 3 上形成第二介质层 4。

在一个示例性实施例中，形成第二介质层 4 的方法包括等离子体增强化学气相沉积法。

如图 5 所示，在步骤 S104 中，在第二介质层上形成有源层。图 9 进一步示出了形成有源层 5 的示意图。

如图 9 所示，在第二介质层 4 上形成图案化的有源层 5。

在一个示例性实施例中，形成有源层 5 的方法包括溅射法或蒸镀法。

如图 5 所示，在步骤 S105 中，在有源层上形成栅极叠层。图 10 进一步示出了形成栅极叠层 67 的示意图。

如图 10 所示，在有源层 5 上形成图案化的栅极叠层 67，其中，有源层 5 包括位于栅极叠层 67 之下的沟道区 53 以及分别位于沟道区 53 两侧的源/漏极区 51、52，栅极叠层 67 包括栅极绝缘层 6 和位于栅极绝缘层 6 之上的栅极 7。

在一个示例性实施例中，形成栅极绝缘层 6 的方法包括等离子体增强化学气相沉积法；形成栅极 7 的方法包括溅射法或蒸镀法。

如图 5 所示，在步骤 S106 中，形成层间绝缘层以覆盖第二介质层、有源层和栅极叠层。图 11 进一步示出了形成层间绝缘层 8 的示意图。

如图 11 所示，形成层间绝缘层 8 以覆盖第二介质层 4、有源层 5 和栅极叠层 67。

在一个示例性实施例中，形成层间绝缘层 8 的方法包括等离子体增强化学气相沉积法。

如图 5 所示，在步骤 S107 中，构图层间绝缘层以在层间绝缘层中同时形成第一过孔和第二过孔。图 12 进一步示出了形成第一过孔 81 和第二过孔 82 的示意图。

如图 12 所示，构图层间绝缘层 8 以在层间绝缘层 8 中形成暴露源/漏极区 51 的第一过孔 81 和暴露源/漏极区 52 的第二过孔 82。

在一个示例性实施例中，可以采用干法蚀刻形成第一过孔 81 和第二过孔 82。

如图 5 所示，在步骤 S108 中，在层间绝缘层上形成填充第一和第二过孔的源/漏电极。图 13 进一步示出了形成源/漏电极 91 和源/漏电极 92 的示意图。

如图 13 所示，步骤 S108 还包括在层间绝缘层 8 上形成导电层，然后构图该导电层以在层间绝缘层 8 上形成经由第一过孔 81 连接到源/漏极区 51 的源/漏电极 91 和经由第二过孔 82 连接到源/漏极区 52 的源/漏电极 92。

在一个示例性实施例中，形成导电层的方法包括溅射法。

如图 5 所示，在步骤 S109 中，在层间绝缘层和源/漏电极之上形成钝化层。图 14 进一步示出了形成钝化层 10 的示意图。

如图 14 所示，在层间绝缘层 8 以及源/漏电极 91 和源/漏电极 92 上形成钝化层 10。

在一个示例性实施例中，形成钝化层 10 的方法包括等离子体增强化学气相沉积法。

图 15 是示出根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图，其中，由于在形成第二介质层之后的步骤与图 5 所示实施例相同，因此为了简明起见，未示出这些步骤。如图 15 所示，图 15 与图 5 的不同之处在于：图 15 中的步骤 S101a 还包括在衬底上形成光阻挡部；步骤 S102a 为形成第一介质层以覆盖遮光层、光阻挡部和衬底；以及步骤 S103a 为在第一

介质层上形成第二介质层。图 16 进一步示出了形成光阻挡部 11 的示意图。图 17 进一步示出了形成第一介质层 3 的示意图。图 18 进一步示出了形成第二介质层 4 的示意图。

如图 16 所示，在衬底 1 上形成图案化的遮光层 2 以及与遮光层 2 同层且间隔设置的光阻挡部 11，其中，光阻挡部 11 位于遮光层 2 的两侧。

如图 17 所示，形成第一介质层 3 以覆盖遮光层 2、光阻挡部 11 和衬底 1。

如图 18 所示，在第一介质层 3 上形成第二介质层 4，第二介质层 4 完全覆盖第一介质层 3。

此外，图 15 与图 5 相同的步骤如上文所述，在此不再赘述。

图 19 是示出根据本公开的实施例的制备薄膜晶体管的方法的流程图，其中，由于在形成第二介质层之后的步骤与图 5 所示实施例相同，因此为了简明起见，未示出这些步骤。如图 19 所示，图 19 与图 5 的不同之处在于：图 19 中的步骤 S101b 为在衬底上形成第一介质层；步骤 S102b 为在第一介质层上形成遮光层；以及步骤 S103b 为形成第二介质层以覆盖第一介质层和遮光层。图 20 进一步示出了形成第一介质层 3 的示意图。图 21 进一步示出了形成遮光层 2 的示意图。图 22 进一步示出了形成第二介质层 4 的示意图。

如图 20 所示，在衬底 1 上形成第一介质层 3。如图 21 所示，在第一介质层 3 上形成图案化的遮光层 2。如图 22 所示，形成第二介质层 4 以覆盖第一介质层 3 和遮光层 2。

此外，图 19 与图 5 相同的步骤如上文所述，在此不再赘述。

在本文描述的实施例中，薄膜晶体管中的缓冲层采用高折射率介质层和低折射率层介质层的组合。使得在发光单元发出的光从薄膜晶体管的衬底侧照射薄膜晶体管的情况下，光从高折射率介质层入射到低折射率介质层时，入射光通过高折射率介质层与低折射率介质层的界面处的反射而射出衬底，或者上述入射光在遮光层的顶表面与高折射率层的顶表面之间横

向传播。由此减少进入到薄膜晶体管的有源层的光强，从而提高薄膜晶体管的光照稳定性。此外，在薄膜晶体管的衬底上形成与遮光层同层设置并位于遮光层两侧的光反射部，能够避免光在遮光层的顶表面与高折射率介质层的顶表面之间传播，从而更有效地减少进入到薄膜晶体管中有源层的光强。因此，更有效地提高薄膜晶体管的光照稳定性。

本公开的实施例还提供一种显示面板，该显示面板包括上述薄膜晶体管，能够实现薄膜晶体管光照稳定性的提高。

本公开的实施例还提供一种显示装置，该显示装置包括上述显示面板，能够提高显示装置的显示效果。

以上为了说明和描述的目的提供了实施例的前述描述。其并不旨在是穷举的或者限制本申请。特定实施例的各个元件或特征通常不限于特定的实施例，但是，在合适的情况下，这些元件和特征是可互换的并且可用在所选择的实施例中，即使没有具体示出或描述。同样也可以以许多方式来改变。这种改变不能被认为脱离了本申请，并且所有这些修改都包含在本申请的范围内。

权利要求

1. 一种薄膜晶体管，其中，包括:

衬底;

位于所述衬底之上的有源层; 以及

位于所述衬底与所述有源层之间的遮光层、第一介质层和第二介质层，其中，所述第一介质层位于所述第二介质层与所述衬底之间，所述第一介质层的折射率大于所述第二介质层的折射率。

2. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管，其中，所述遮光层位于所述衬底与所述第一介质层之间。

3. 根据权利要求 2 所述的薄膜晶体管，其中，还包括位于所述衬底上的与所述遮光层同层且间隔设置的光阻挡部，其中，所述第一介质层覆盖所述遮光层和所述光阻挡部。

4. 根据权利要求 3 所述的薄膜晶体管，其中所述光阻挡部的数量包括至少两个，所述光阻挡部设置在所述遮光层的两侧。

5. 根据权利要求 3 所述的薄膜晶体管，其中，所述光阻挡部的材料与所述遮光层的材料相同。

6. 根据权利要求 5 所述的薄膜晶体管，其中，所述光阻挡部的截面形状包括三角形、圆形或梯形。

7. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管，其中，所述遮光层位于所述第一介质层与所述第二介质层之间。

8. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管，其中，所述第一介质层包括氮化硅，所述第二介质层包括氧化硅。

9. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管，其中，还包括: 位于所述有源层之上的栅极叠层，其中，所述有源层包括位于所述栅极叠层之下的沟道区以及分别位于所述沟道区两侧的源/漏极区，所述栅极叠层包括栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上的栅极;

位于所述第二介质层、所述有源层和所述栅极叠层之上的层间绝缘层，其中，所述层间绝缘层包括暴露所述源/漏极区的过孔;

位于所述层间绝缘层之上的经由所述过孔连接到所述源/漏极区的源/漏电极；以及

位于所述层间绝缘层和所述源/漏电极之上的钝化层。

10. 一种制备薄膜晶体管的方法，其中，包括:

在衬底上形成遮光层和第一介质层;

在所述遮光层和所述第一介质层上形成第二介质层以覆盖所述遮光层和所述第一介质层，其中，所述第一介质层的折射率大于所述第二介质层的折射率；以及

在所述第二介质层上形成有源层。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，在所述衬底上形成所述遮光层和所述第一介质层包括：在所述衬底上形成所述遮光层；以及在所述遮光层和所述衬底上形成所述第一介质层。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，还包括在所述衬底上形成与所述遮光层同层且间隔设置的光阻挡部，所述第一介质层覆盖所述遮光层和所述光阻挡部。

13. 根据权利要求 12 所述的薄膜晶体管，其中，所述光阻挡部的材料与所述遮光层的材料相同。

14. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，在所述衬底上形成所述遮光层和所述第一介质层包括：在所述衬底上形成所述第一介质层；以及在所述第一介质层上形成所述遮光层。

15. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，还包括:

在所述有源层之上形成栅极叠层，其中，所述有源层包括位于所述栅极叠层之下的沟道区以及分别位于所述沟道区两侧的源/漏极区，所述栅极叠层包括栅极绝缘层和位于所述栅极绝缘层之上的栅极;

形成层间绝缘层以覆盖所述第二介质层、所述有源层和所述栅极叠层;

构图所述层间绝缘层以在所述层间绝缘层中同时形成暴露所述源/漏极区的过孔;

在所述层间绝缘层上形成导电层以填充所述过孔;

构图所述导电层以形成经由所述过孔连接到所述源/漏极区的源/漏电极;以及

在所述层间绝缘层和所述源/漏电极上形成钝化层。

16. 一种包括根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的薄膜晶体管的显示面板。

17. 一种包括根据权利要求 16 所述的显示面板的显示装置。

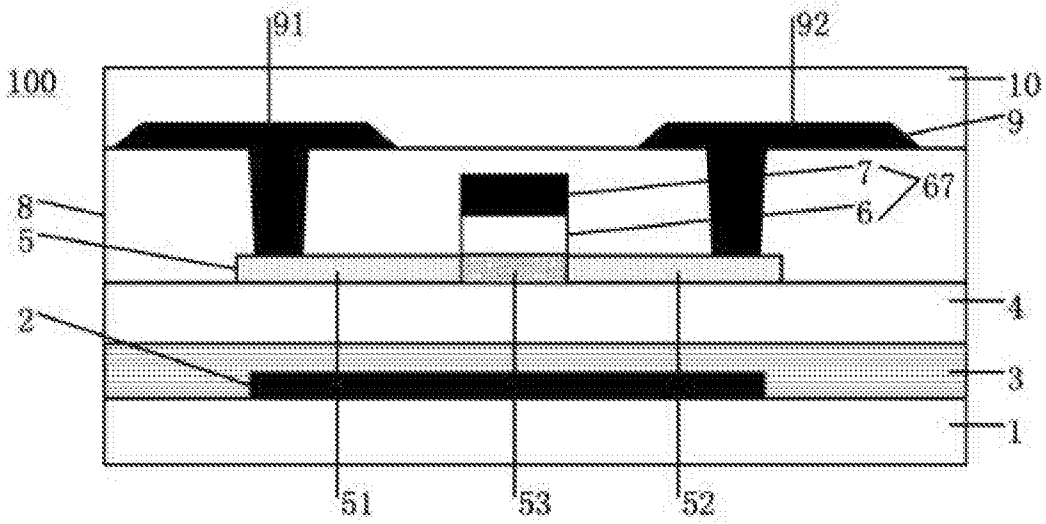

91
92
100
10
9
7
67
6
8
5
4
2
3
1
51
53
52

图 1

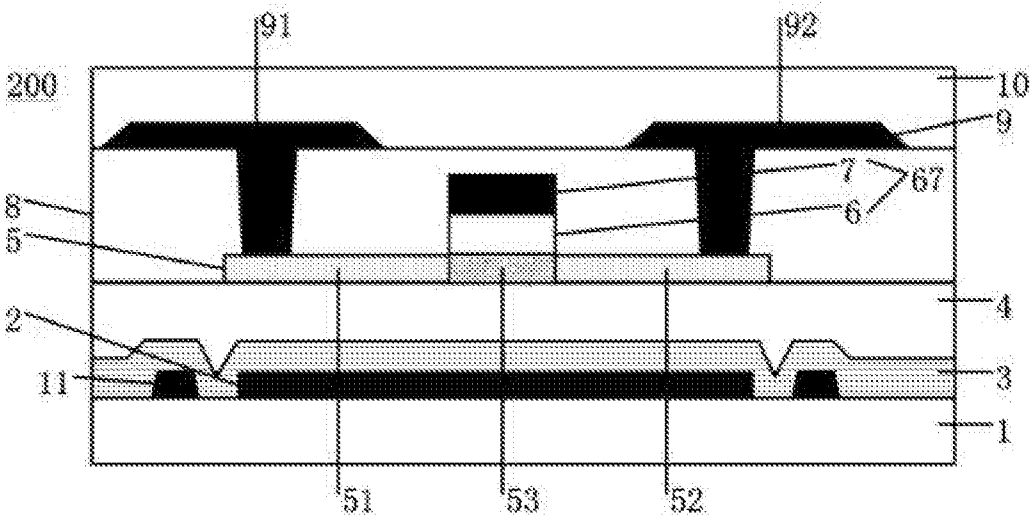
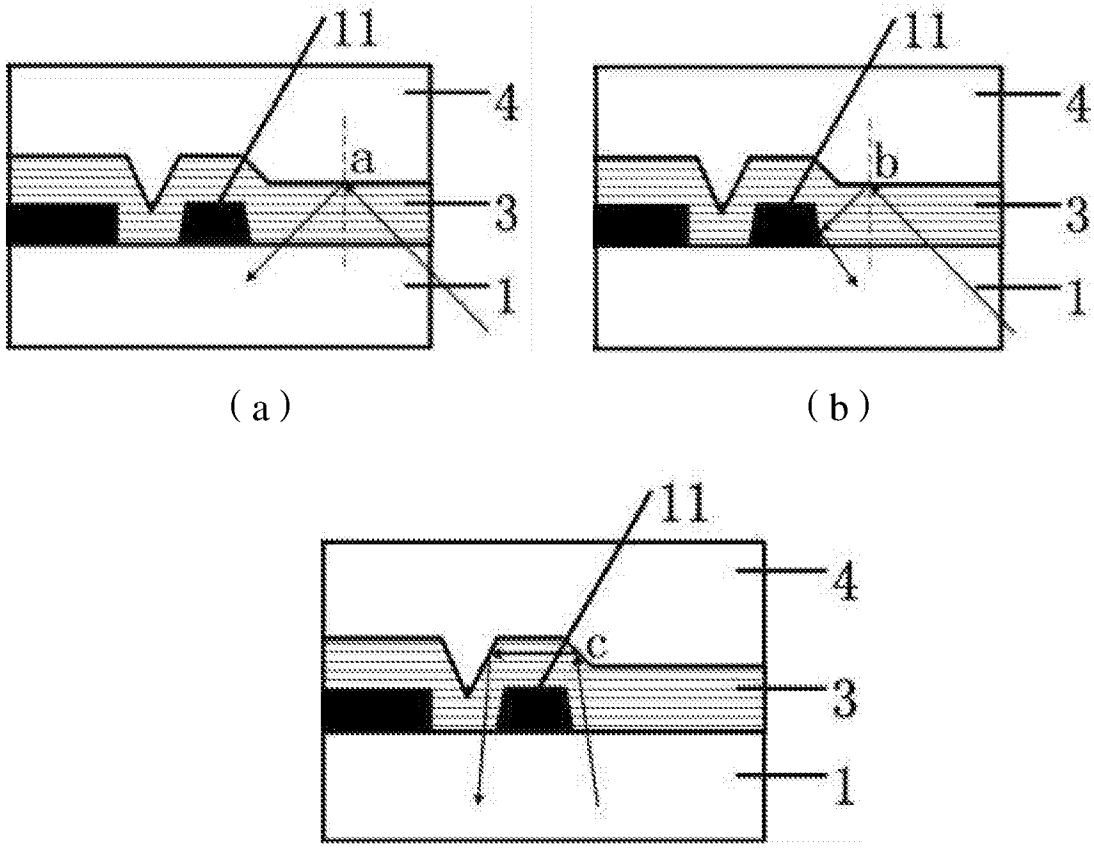

91
92
200
10
9
7
67
6
8
5
4
2
11
3
1
51
53
52

图 2



(a) (b)

(c)

图 3

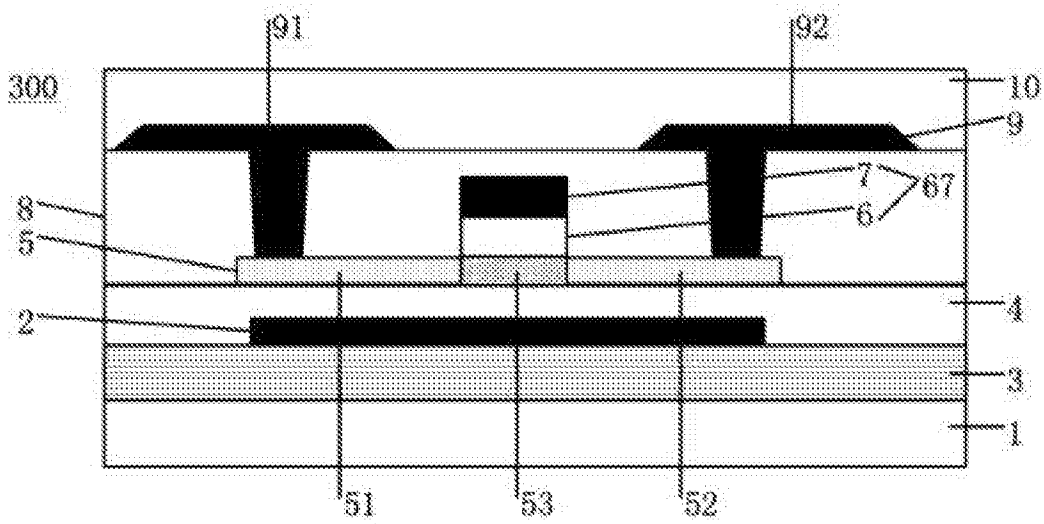


图 4

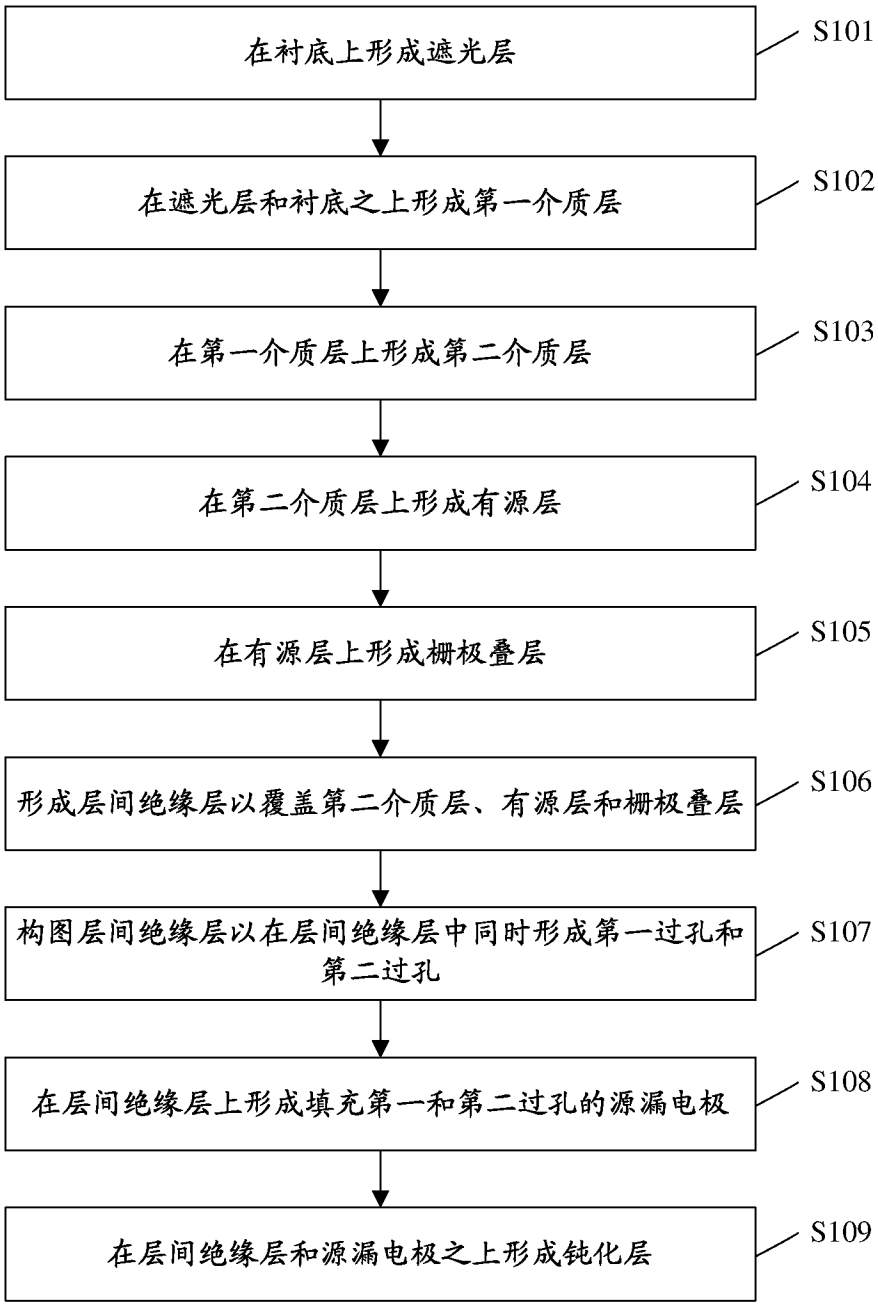

在衬底上形成遮光层
S101
在遮光层和衬底之上形成第一介质层
S102
在第一介质层上形成第二介质层
S103
在第二介质层上形成有源层
S104
在有源层上形成栅极叠层
S105
形成层间绝缘层以覆盖第二介质层、有源层和栅极叠层
S106
构图层间绝缘层以在层间绝缘层中同时形成第一过孔和第二过孔
S107
在层间绝缘层上形成填充第一和第二过孔的源漏电极
S108
在层间绝缘层和源漏电极之上形成钝化层
S109

图 5

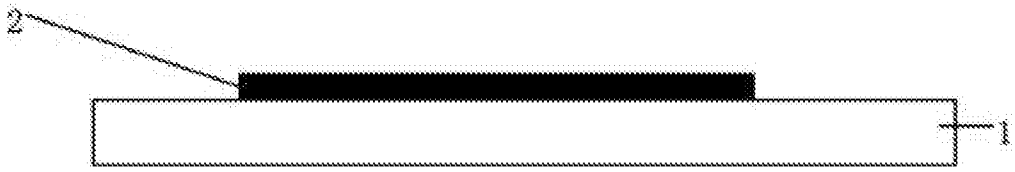


图 6

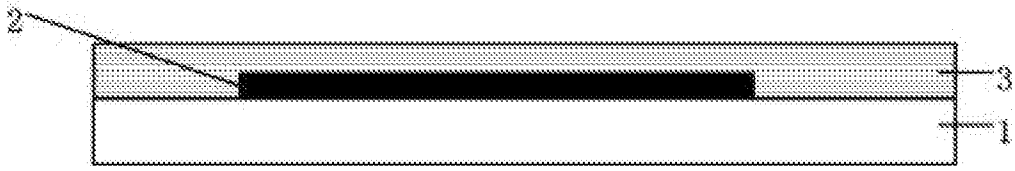


图 7



图 8

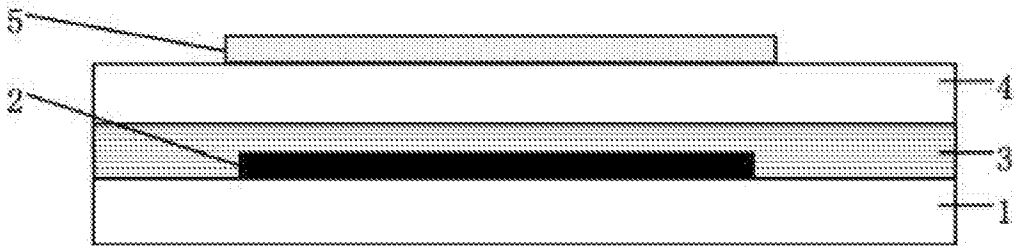


图 9

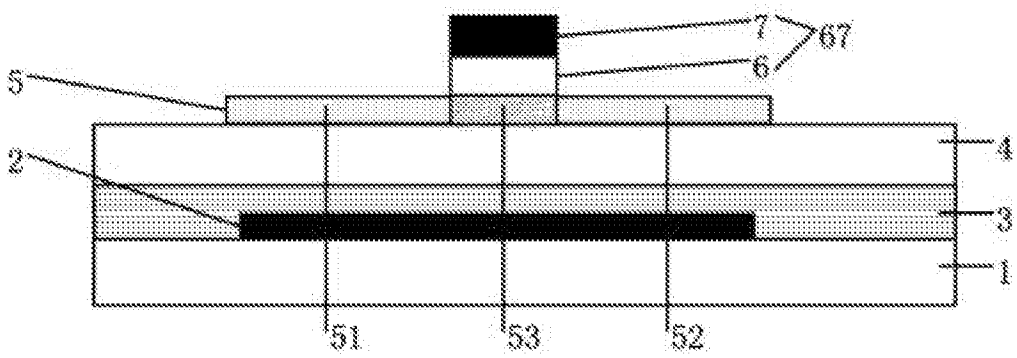


图 10

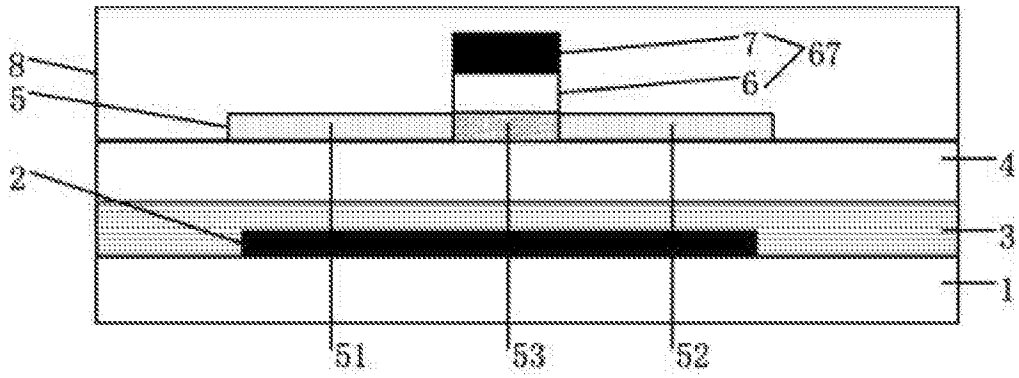

8
5
2
7
67
6
4
3
1
51
53
52

图 11

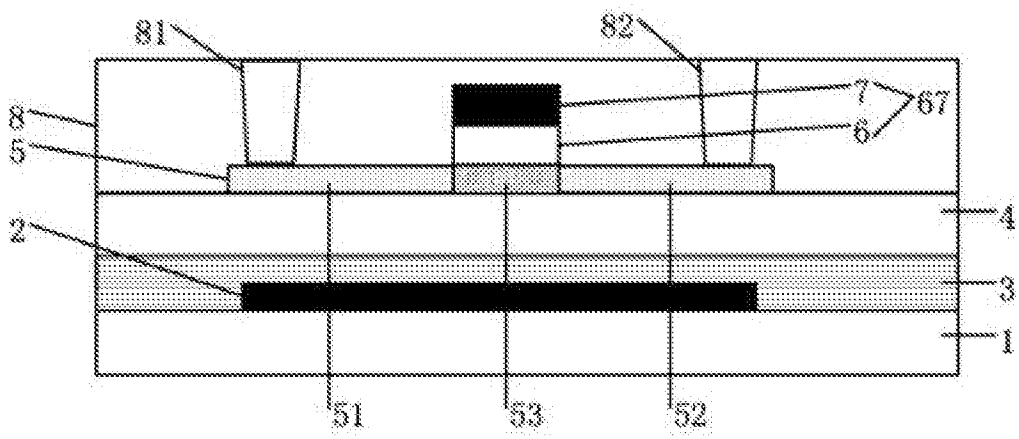

81
82
8
5
2
7
67
6
4
3
1
51
53
52

图 12

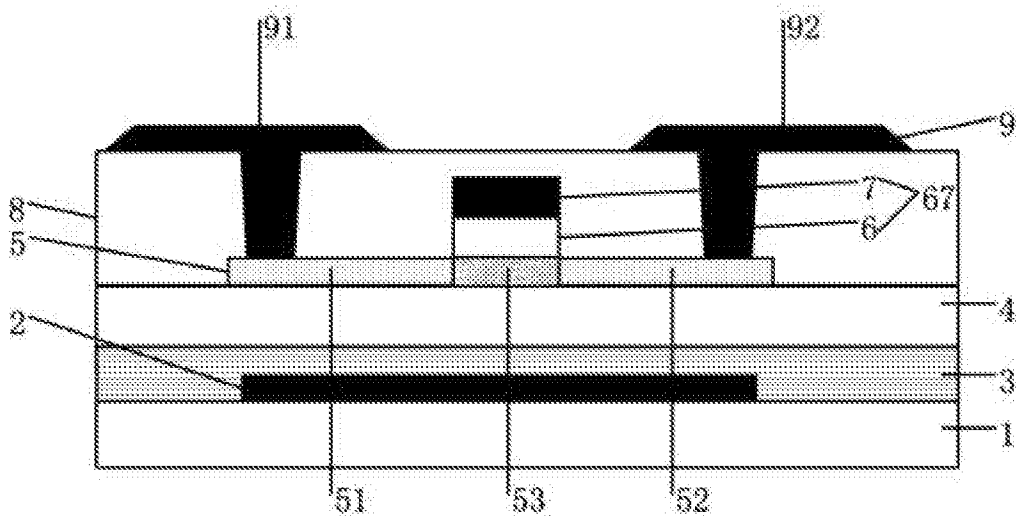

91
92
9
8
5
2
7
67
6
4
3
1
51
53
52

图 13

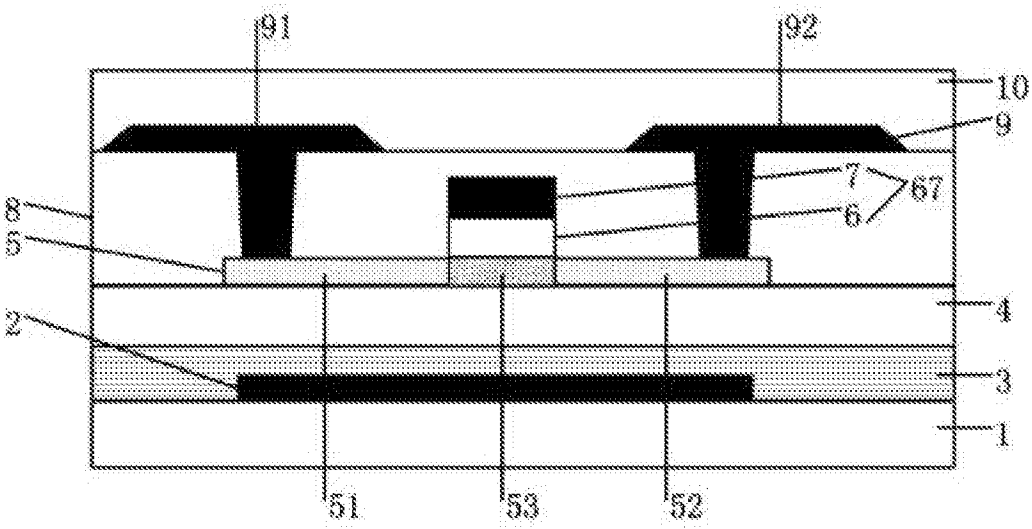


图 14

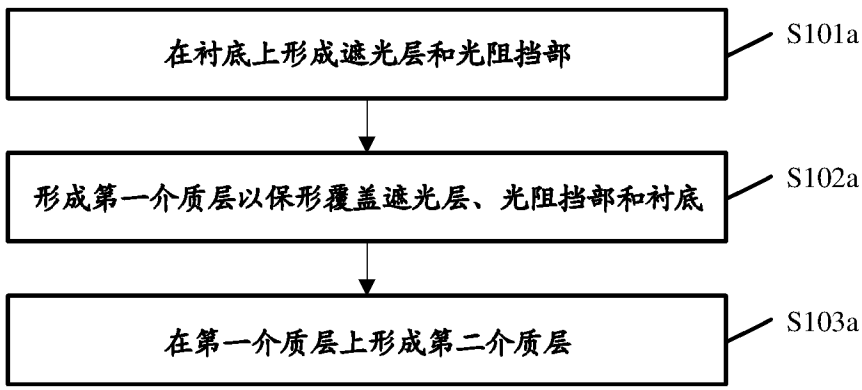


图 15



图 16



图 17

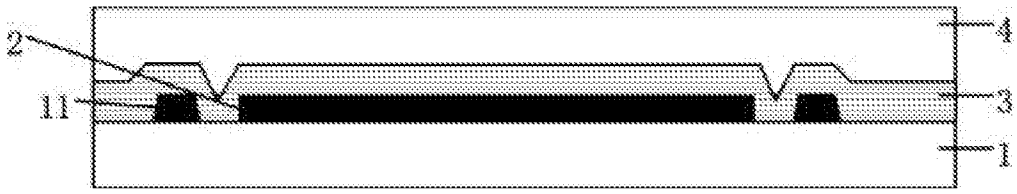


图 18

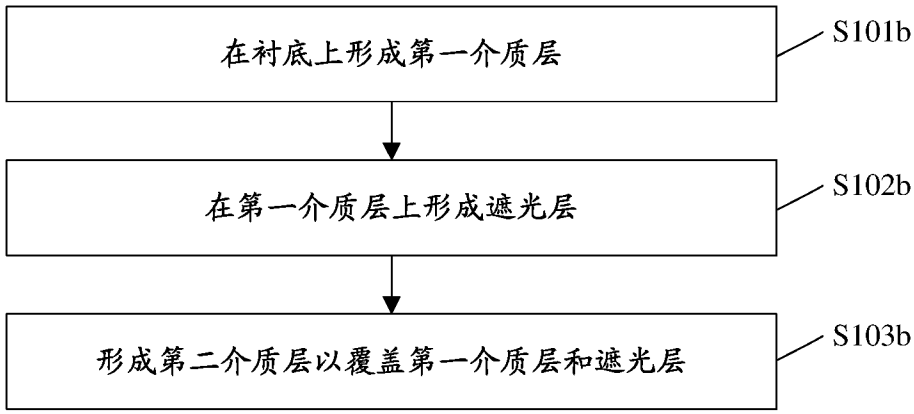


图 19

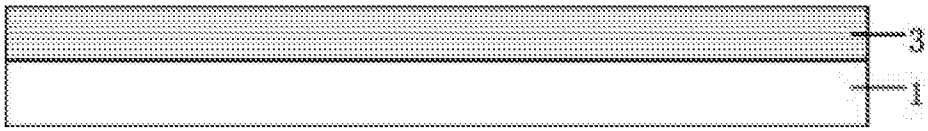


图 20



图 21



图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/116200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/786 (2006.01) i; H01L 29/06 (2006.01) i; H01L 21/336 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 薄膜晶体管, 源, 漏, 栅, 基板, 衬底, 缓冲, 遮光, 挡光, 阻挡, 折射率, TFT, shielt+, block+, light, substrate, buffer, gate, source, drain, refract+, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102197485 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 21 September 2011 (21.09.2011), description, paragraphs [0010]-[0147] and [0251]-[0273], and figures 1-3 and 15-18	1-17
X	US 2014183476 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.), 03 July 2014 (03.07.2014), description, paragraphs [0051]-[0055], and figure 2A	1-17
A	CN 101093851 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.), 26 December 2007 (26.12.2007), entire document	1-17
A	CN 104218092 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 17 December 2014 (17.12.2014), entire document	1-17
A	CN 103268878 A (XIAMEN TIANMA MICROELECTRONICS CO. LTD.), 28 August 2013 (28.08.2013), entire document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 February 2018	23 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer MA, Zeyu Telephone No. (86-10) 62413958

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/116200

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102197485 A	21 September 2011	US 2011261019 A1	27 October 2011
		JP 5314040 B2	16 October 2013
		RU 2011120336 A	27 November 2012
		EP 2352169 A1	03 August 2011
		WO 2010047086 A1	29 April 2010
US 2014183476 A1	03 July 2014	EP 2939273 A1	04 November 2015
		WO 2014104708 A1	03 July 2014
		KR 20140085305 A	07 July 2014
		CN 104871321 A	26 August 2015
CN 101093851 A	26 December 2007	KR 20070121376 A	27 December 2007
		US 2007296333 A1	27 December 2007
CN 104218092 A	17 December 2014	WO 2016023305 A1	18 February 2016
CN 103268878 A	28 August 2013	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/116200

A. 主题的分类

H01L 29/786(2006.01)i；H01L 29/06(2006.01)i；H01L 21/336(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,EPODOC,WPI,CNKI,IEEE:薄膜晶体管，源，漏，栅，基板，衬底，缓冲，遮光，挡光，阻挡，折射率，TFT，shielt+, block+, light, substrate, buffer, gate, source, drain, refract+, index

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102197485 A (夏普株式会社) 2011年 9月 21日 (2011-09-21) 说明书第[0010]-[0147]段，第[0251]-[0273]段，图1-3，15-18	1-17
X	US 2014183476 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2014年 7月 3日 (2014-07-03) 说明书第[0051]-[0055]段，图2A	1-17
A	CN 101093851 A (LG.菲利浦LCD株式会社) 2007年 12月 26日 (2007-12-26) 全文	1-17
A	CN 104218092 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 12月 17日 (2014-12-17) 全文	1-17
A	CN 103268878 A (厦门天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013-08-28) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 27日	2018年 3月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 马泽宇 电话号码 (86-10)62413958

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/116200

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	102197485	A	2011年 9月 21日	US	2011261019	A1	2011年 10月 27日
				JP	5314040	B2	2013年 10月 16日
				RU	2011120336	A	2012年 11月 27日
				EP	2352169	A1	2011年 8月 3日
				WO	2010047086	A1	2010年 4月 29日
US	2014183476	A1	2014年 7月 3日	EP	2939273	A1	2015年 11月 4日
				WO	2014104708	A1	2014年 7月 3日
				KR	20140085305	A	2014年 7月 7日
				CN	104871321	A	2015年 8月 26日
CN	101093851	A	2007年 12月 26日	KR	20070121376	A	2007年 12月 27日
				US	2007296333	A1	2007年 12月 27日
CN	104218092	A	2014年 12月 17日	WO	2016023305	A1	2016年 2月 18日
CN	103268878	A	2013年 8月 28日		无		